

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-038906

(43)Date of publication of application : 12.02.1999

(51)Int.Cl.

G09F 9/35  
G02F 1/1335

(21)Application number : 09-197610

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 23.07.1997

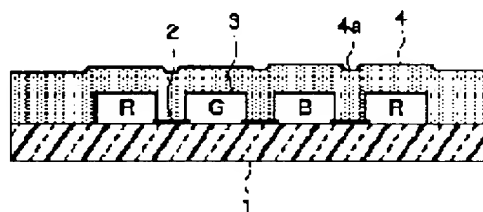
(72)Inventor : ISHIWATARI KAZUYA  
HOTTA SHIGEHISA

## (54) LIQUID CRYSTAL DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the display quality of a liquid crystal device by improving surface flatness of the flattened layer formed on a color filter.

SOLUTION: The depth of a groove 4a on a flattened layer 4 between R(red), G(green), and B(blue) picture elements of color filters 3 is made equal to or smaller than 65% of a gap (cell gap) between a pair of substrates 1 interposing liquid crystal, and also difference of thickness between in the vicinity of central parts of R, G, B picture elements of color filters 3 and in the vicinity of the peripheral part of the flattened layer 4 is made up to 0.3  $\mu$ m, and thereby, it is possible to obtain excellent display quality by suppressing adverse effects on the liquid crystal orientation.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-38906

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int. CL<sup>6</sup>

G 0 9 F 9/35  
G 0 2 F 1/1335

識別記号

3 2 0  
5 0 5

F I

G 0 9 F 9/35 3 2 0  
G 0 2 F 1/1335 5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-197610

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月23日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 石渡 和也

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 堀田 藏央

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

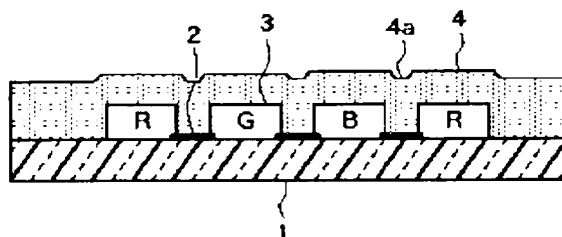
(74) 代理人 弁理士 近島 一夫

(54) 【発明の名称】 液晶装置

(57) 【要約】

【課題】 カラーフィルター上に形成される平坦化層の表面平坦性をよくして、表示品位をよくする。

【解決手段】 カラーフィルター3のR、G、B画素間における平坦化層4の溝部4aの深さを、液晶を挟持した一対の基板1間の隙間(セルギャップ)の6.5%以下にし、且つカラーフィルター3のR、G、B画素の中心部近傍と周辺部近傍での平坦化層4の厚みの差を0.3  $\mu$ m以下としたことにより、液晶配向への悪影響を抑制して良好な表示品位を得ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の隙間を設けて対向配置された一対の基板と、前記基板間に挟持される液晶と、前記一対の基板の少なくとも一方に形成されるカラー表示するための多数の画素からなるカラーフィルターと、前記カラーフィルター上に形成される平坦化層と、を有する液晶装置において、

前記カラーフィルターの前記各画素間に生じる前記平坦化層の溝部の深さを前記一対の基板間の隙間の65%以下とし、且つ前記カラーフィルターの前記各画素の中心部近傍と周縁部近傍での前記平坦化層の厚みの差を0.3 $\mu$ m以下とした、

ことを特徴とする液晶装置。

【請求項2】 前記カラーフィルターの前記各画素間における前記溝部の埋め率が65%以上であり、前記溝部の形状が略矩形である、

請求項1記載の液晶装置。

【請求項3】 前記基板上に前記カラーフィルターの前記各画素間及び前記各画素の周縁部と重なるように遮光用金属層が形成され、前記カラーフィルターの前記各画素の中心部近傍と周縁部近傍での前記平坦化層の厚みの差を0.3 $\mu$ m以下とした

請求項1又は2記載の液晶装置。

【請求項4】 前記液晶は強誘電性液晶である、

請求項1乃至3のいずれか1項記載の液晶装置。

【請求項5】 前記カラーフィルターは、赤、緑、青の各画素、又は赤、緑、青、白の各画素で構成される、

請求項1乃至4のいずれか1項記載の液晶装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一対の基板間に挟持した液晶とカラー表示するためのカラーフィルターを有する液晶装置に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー表示を行う液晶表示素子では、一般的にカラー表示用のR（赤）、G（緑）、B（青）の各画素で構成されるカラーフィルターが、液晶を挟持した一対の基板の一方側に形成されている。そして、このカラーフィルター上には、一般にカラーフィルターの保護やカラーフィルター表面の平坦性を確保するために平坦化層が形成されている。

【0003】また、カラーフィルターの表面粗さや、カラーフィルターの各RGB画素のそれぞれの高さの違いが大きすぎるために、上述した平坦化層として有機膜が形成される場合もある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したようにカラーフィルター上に平坦化層を単に形成しただけでは、カラーフィルターの各RGB画素間の段差は完全には埋まらず、カラーフィルターの各RGB画素間

に溝部ができることによって、液晶の性能を十分に引き出すことができなかった。

【0005】即ち、本願発明者らの実験によると、上述したカラーフィルターの各RGB画素間における平坦化層の溝部の深さか、液晶表示素子の一対の基板間の隙間（セルギャップ）の65%程度以上であると各画素の表示領域の配向状態が大きく異なり、カラーフィルターの各RGB画素間の配向状態が駆動を繰り返していくと特に悪影響を与えることが分かった。この悪影響の原因はセルギャップの違いにより、液晶のカイラル状態が異なるために生じると考えられ、特に、カラーフィルターの各RGB画素の表示領域の中心部と周辺部とのギャップ差が0.3 $\mu$ m程度以上であると顕著に現れる。

【0006】更に、この2つの悪い状態が同時に重なり、と駆動初期から液晶配向に影響を与え、いわゆる駆動マージンを著しく小さくすることが分かった。特に、セルギャップの狭い強誘電性液晶を用いた場合はこの傾向が甚だしく顕著になる。セブロン形状の液晶層構造を持つ強誘電性液晶はTN液晶とは大きく異なり、セルギャップの影響を受けやすい。これは、図3に示すように、基板間に挟持された強誘電性液晶10のセブロン構造が、画素の表示領域の中心部11と周縁部12とのギャップの違いによってずれるためと考えられる。

【0007】そこで、本発明は、カラーフィルター上に形成される平坦化層の表面平坦性をよくして、良好な表示品位を得ることのできる液晶装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述事情に鑑みなされたものであって、所定の隙間を設けて対向配置された一対の基板と、前記一対の基板間に挟持される液晶と、前記基板の少なくとも一方に形成されるカラー表示するための多数の画素からなるカラーフィルターと、前記カラーフィルター上に形成される平坦化層と、を有する液晶装置において、前記カラーフィルターの前記各画素間に生じる前記平坦化層の溝部の深さを前記一対の基板間の隙間の65%以下とし、且つ前記カラーフィルターの前記各画素の中心部近傍と周縁部近傍での前記平坦化層の厚みの差を0.3 $\mu$ m以下としたことを特徴としている。

【0009】また、前記カラーフィルターの前記各画素間における前記溝部の埋め率が65%以上であり、前記溝部の形状が略矩形であることを特徴としている。

【0010】また、前記基板上に前記カラーフィルターの前記各画素間及び前記各画素の周縁部と重なるように遮光用金属層が形成され、前記カラーフィルターの前記各画素の中心部近傍と周縁部近傍での前記平坦化層の厚みの差を0.3 $\mu$ m以下としたことを特徴としている。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面に基つて本発明に係

る実施の形態について説明する。

【0012】(第1の実施の形態)図1は、第1の実施の形態に係る液晶装置を構成する一対の基板の一方を示す概略断面図である。この図において、1は強誘電性液晶(図示省略)を挟持する一対のガラス基板(図では液晶装置の一方の基板側だけを示している)、2は遮光層であるブラックマトリクス、3はカラーフィルター、4は平坦化層(オーバーコート)である。

【0013】以下のようにして、図1に示す液晶装置を作製した。

【0014】ブラックマトリクス2は、例えばガラス基板1上に金層膜(例えばMo膜)をスパッタ法により0.1 $\mu$ m程度の厚みで形成した後、フォトリソ法によってパターンニングした。カラーフィルター3は、例えばブラックマトリクス2上に感光性着色樹脂を塗布し、フォトリソ法により1.5 $\mu$ m程度の厚みでR(赤)、G(緑)、B(青)の各画素として形成した。この液晶装置では、R G Bの3原色を一対のガラス基板1間に印加される駆動電圧の制御により加色混合してカラー表示を行う。

【0015】カラーフィルター3のR、G、Bの各画素は一辺が100 $\mu$ mの正方形で、R、G、Bの各画素間の隙間(色間)は10 $\mu$ mとし、片側5 $\mu$ mに渡ってブラックマトリクス2と重なっている。また、カラーフィルター3のR、G、Bの各画素間の段差(R、G、Bの各画素の高さの差)は、0.2 $\mu$ m程度であった。このR、G、Bの各画素が表示領域である。

【0016】平坦化層4は、カラーフィルター3を覆うようにして例えばシロキサン系の平坦材をスピンコート法によって塗布して形成され、カラーフィルター3の保護及びカラーフィルター3の平坦性を確保している。この平坦化層4の塗布により、カラーフィルター3のR、G、Bの各画素間の段差(R、G、Bの各画素間の高低差)を0.1 $\mu$ m程度以下にし、且つ、R、G、Bの各画素上の中心部と周縁部(ブラックマトリクス2の表示領域側端部)との高低差(平坦化層4の厚みの差)が0.3 $\mu$ m以下、好ましくは0.1 $\mu$ m以下となるようにしている。本実施の形態では、触針式の表面粗さ計でR、G、Bの各画素上の中心部と周縁部での平坦化層4の厚みの差を測定したところ、0.06 $\mu$ m以下であった。

【0017】カラーフィルター3を形成したガラス基板1の平坦化層4上には不図示の透明電極、絶縁層、配向膜等が形成され、このガラス基板1と、同様に形成した他方のガラス基板(ブラックマトリクス、カラーフィルター、平坦化層は形成されていない)とを例えば1.5 $\mu$ mのセルギャップで貼り合わせて、その間に強誘電性液晶(図示省略)を注入することにより、カラー表示可能な液晶装置を得た。

【0018】尚、一対のガラス基板1に形成した不図示

の透明電極は単純マトリクス配置されており、駆動電圧の印加によってマルチプレックス駆動される。また、この液晶装置の背面側に、表示画面を照明する照明装置(図示省略)を配置した。

【0019】ここで、平坦化層4は、R、G、Bの各画素間に形成される矩形状の溝部4aの深さが、一対のガラス基板1(正確には各ガラス基板1に形成した配向膜)間の隙間(セルギャップ)の65%以下となるように形成されており、本実施の形態では、1.5 $\mu$ mのセルギャップに対して溝部4aの深さが0.2 $\mu$ m程度に形成されている。更に、本実施の形態では、カラーフィルター3のR、G、Bの各画素間における溝部4aの埋め率は65%程度となっていた。

【0020】そして、この液晶装置の一対のガラス基板1間に駆動電圧を印加し、マルチプレックス駆動下で顕微鏡観察を行ったところ、R、G、Bの各画素間の色間やブラックマトリクス2の端面から出ていた配向欠陥(駆動で出現する表示領域とは異なる配向反転領域を含む)が抑制されて、良好な表示品位を得ることができた。

【0021】(第2の実施の形態)本実施の形態に係る液晶装置における一対の基板の一方は、図2に示すような構造である。強誘電性液晶(図示省略)を挟持するガラス基板(図では一方の基板側だけを示している)1上にポリアミド樹脂をベース材料にして顔料分散法により、R、G、Bの各画素で構成されるカラーフィルター3を形成したものである。このカラーフィルター3を、透過率の特性及び色の特性を考慮して厚みを1.3 $\mu$ mとし、R、G、Bの各画素のトップの透過率を80%以上とし、通常より5~10%透過率を向上させた。

【0022】このカラーフィルター3のR、G、Bの各画素は一辺が100 $\mu$ mの正方形で、R、G、Bの各画素間の隙間(色間)は8 $\mu$ mであり、また、R、G、Bの各画素間の段差(R、G、Bの各画素の高さの差)を、0.15 $\mu$ m程度とした。

【0023】このように、第1の実施の形態で用いたカラーフィルターよりも膜厚を薄くしたことにより、プロセスのマージンが若干広がるために、R、G、Bの各画素間の隙間(色間)を小さめに設定できた。

【0024】カラーフィルター3上には、カラーフィルター3の保護及びカラーフィルター3の平坦性を確保するために平坦材をスピンコート法によって塗布して平坦化層4を形成した。本実施の形態の平坦化層4は、例えば東レ社製のPSBを用いて2.0 $\mu$ mの膜厚でカラーフィルター3を覆うようにして形成した。この平坦化層4の塗布により、カラーフィルター3のR、G、Bの各画素間の段差(R、G、Bの各画素間の高低差)を0.1 $\mu$ m程度以下にし、且つ、R、G、Bの各画素上の中心部と周縁部(ブラックマトリクス2の表示領域側端部)との高低差(平坦化層4の厚みの差)が0.3 $\mu$

m以下、好ましくは0.1  $\mu$ m以下となるようにしている。本実施の形態では、触針式の表面粗さ計でR、G、Bの各画素上の中心部と周縁部での平坦化層4の厚みの差を測定したところ、0.06  $\mu$ m以下であった。

【0025】カラーフィルター3を形成したガラス基板1の平坦化層4上に不図示の透明電極、絶縁層、配向膜等を形成し、この透明電極に低抵抗化のために低抵抗の金属（例えばA1）膜からなる補助電極（図示省略）を併設した。この補助電極は、この液晶装置の背面側に配置された照明装置から照明される光がカラーフィルター3のR、G、Bの各画素間から漏れるのを極力抑えるように、R、G、Bの各画素の周縁部と重なるように形成した。

【0026】そして、このガラス基板1と、同様に形成した他方のガラス基板（ブラックマトリクス、カラーフィルター、平坦化層は形成されていない）とを例えば1.5  $\mu$ mのセルギャップで貼り合わせて、その間に強誘電性液晶（図示省略）を注入することにより、カラー表示可能な液晶装置を得た。尚、一対のガラス基板1に形成した不図示の透明電極は単純マトリクス配置されており、駆動電圧の印加によってマルチブレックス駆動される。

【0027】ここで、平坦化層4は、R、G、Bの各画素間に形成される矩形状の溝部4bの深さが、一対のガラス基板1（正確には各ガラス基板1に形成した配向膜）間の隙間（セルギャップ）の65%以下となるように形成されており、本実施の形態では、1.5  $\mu$ mのセルギャップに対して溝部4bの深さが0.2  $\mu$ m程度に形成されている。本実施の形態では、カラーフィルター3のR、G、Bの各画素間における溝部4aの埋め率は75%程度であった。

【0028】そして、この液晶装置の一対のガラス基板1間に駆動電圧を印加し、マルチブレックス駆動下で顕微鏡観察を行ったところ、R、G、Bの各画素間の色間やブラックマトリクス2の端面から出ていた配向欠陥（駆動で出現する表示領域とは異なる配向反転領域も含む）が抑制されて、良好な表示品位を得ることができた。

【0029】（第3の実施の形態）本実施の形態に係る液晶装置は、図2に示した第2の実施の形態と略同様に構成した。但し、本実施の形態では、第2の実施の形態と同様のカラーフィルター3を使用して、R、G、Bの各画素間の隙間（色間）を6  $\mu$ mとし、R、G、Bの各画素間の段差（R、G、Bの各画素の高さの差）を、0.13  $\mu$ m程度にするようにした。

【0030】本実施の形態では、カラーフィルター3上に形成される平坦化層4としては、例えば新日鐵化学社製のPHBを用い、2.2  $\mu$ mの厚みでカラーフィルター3上に塗布後、ホットプレートタイプのバーク炉で80℃で8～10min加熱した後、125℃で2分、さ

らに250℃で2分以上加熱した後、この平坦化層4の塗布により、カラーフィルター3のR、G、Bの各画素間の段差（R、G、Bの各画素間の高低差）を0.1  $\mu$ m程度以下にし、且つ、R、G、Bの各画素上の中心部と周縁部（ブラックマトリクス2の表示領域側端部）との高低差（平坦化層4の厚みの差）を0.3  $\mu$ m以下、好ましくは0.1  $\mu$ m以下となるようにした。本実施の形態では、触針式の表面粗さ計でR、G、Bの各画素上の中心部と周縁部での平坦化層4の厚みの差を測定したところ、0.06  $\mu$ m以下であった。

【0031】カラーフィルター3を形成したガラス基板1の平坦化層4上に不図示の透明電極、絶縁層、配向膜等を形成し、この透明電極には低抵抗化のために低抵抗の金属（例えばA1）膜からなる補助電極（図示省略）を併設した。この補助電極は、この液晶装置の背面側に配置された照明装置から照明される光がカラーフィルター3のR、G、Bの各画素間から漏れるのを極力抑えるように、R、G、Bの各画素の周縁部と重なるように形成した。

【0032】そして、このガラス基板1と、同様に形成した他方のガラス基板（ブラックマトリクス、カラーフィルター、平坦化層は形成されていない）とを例えば1.5  $\mu$ mのセルギャップで貼り合わせて、その間に強誘電性液晶（図示省略）を注入することにより、カラー表示可能な液晶装置を得た。尚、一対のガラス基板1に形成した不図示の透明電極は単純マトリクス配置されており、駆動電圧の印加によってマルチブレックス駆動される。

【0033】この平坦化層4は、R、G、Bの各画素間に形成される矩形状の溝部4bの深さが、一対のガラス基板1（正確には各ガラス基板1に形成した配向膜）間の隙間（セルギャップ）の65%以下となるように形成されており、本実施の形態では、1.5  $\mu$ mのセルギャップに対して溝部4bの深さが0.2  $\mu$ m程度に形成されている。更に、本実施の形態では、カラーフィルター3のR、G、Bの各画素間における溝部4aの埋め率は80%程度であった。

【0034】このように、本実施の形態においても、R、G、Bの各画素間の色間やブラックマトリクス2の端面から出ていた配向欠陥（駆動で出現する表示領域とは異なる配向反転領域も含む）が抑制されて、表示品位の向上を図ることができた。

【0035】また、上述した各実施の形態では、カラーフィルターはR（赤）、G（緑）、B（青）の各画素からなるカラーフィルターであったが、R（赤）、G（緑）、B（青）、W（白）の各画素からなるカラーフィルターでも同様の効果を得ることができる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、カラーフィルターの各画素間における平坦化層の溝部の

10

20

30

40

50

深さを基板間の隙間の65%以下とし、且つカラーフィルターの各画素の中心部近傍と周縁部近傍での平坦化層の厚みの差を $0.3\mu\text{m}$ 以下としたことにより、液晶配向への影響が低減されて良好な表示品位を得ることとなる。

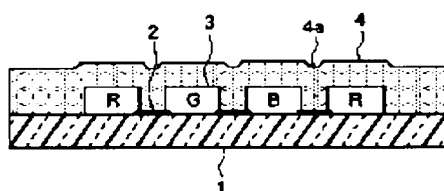
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る液晶装置の要部を示す概略断面図。

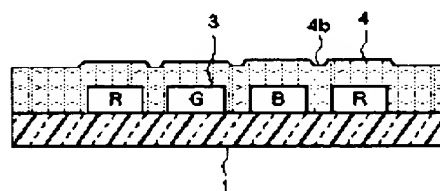
【図2】本発明の第2の実施の形態に係る液晶装置の要部を示す概略断面図。

\*10

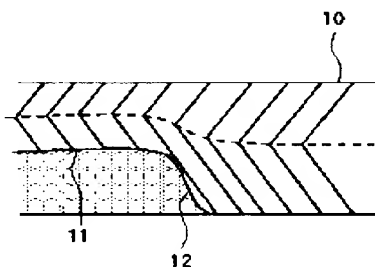
【図1】



【図2】



【図3】



\*【図3】セブロン形状の液晶層構造を持つ強誘電性液晶のキャップの違いによるセブロン形状のずれを示す図。

【符号の説明】

- 1 基板（ガラス基板）
- 2 ブラックマトリクス（遮光用金属層）
- 3 カラーフィルター
- 4 平坦化層
- 4 a、4 b 溝部